

Method for producing a stator magnetic circuit of rotating electrical machines or a magnetic circuit of transformers, and a magnetic circuit thus obtained

Patent Number: DE3906368
Publication date: 1989-09-14
Inventor(s): FELISA PIERINO (IT)
Applicant(s): EMILIANE TRANCERIE SPA (IT)
Requested Patent: ☐ DE3906368
Application Number: DE19893906368 19890301
Priority Number(s): IT19880040031 19880302; IT19880040055 19880408
IPC Classification: H01F41/02; H02K1/18; H02K15/02
EC Classification: H01F27/26A, H02K1/16, H02K15/02B, H02K15/02C, H02K1/14B, H02K1/14D1
Equivalents: ☐ FR2631755

Abstract

The invention is in the field of design technology of magnetic circuits of electrical machines. The method provides, in particular, the formation of cores of stamped-out magnetic metal sheets which are joined to one another and are connected to one another on the sides which rest against one another. The cores can be connected by welding on the sides resting against one another or by means of a plug system between connecting attachments and grooves (12, 13) in the metal sheets of a core with the metal sheets of the

adjacent core.



Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3906368 A1

51 Int. Cl. 4:
H02K 15/02
H 01 F 41/02
H 02 K 1/18

21 Aktenzeichen: P 39 06 368.2
22 Anmeldetag: 1. 3. 89
43 Offenlegungstag: 14. 9. 89

Behördeneigentum

DE 3906368 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31
02.03.88 IT 40031 /88 08.04.88 IT 40055 /88

71 Anmelder:
Trancerie Emiliane S.p.A., Parma, IT

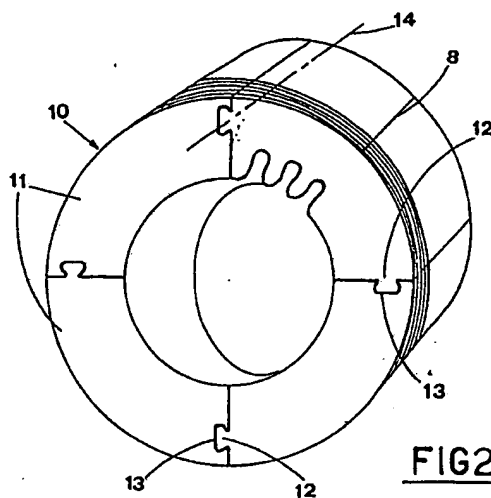
74 Vertreter:
Oppermann, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6050
Offenbach

72 Erfinder:
Felisa, Pierino, Parma, IT

54 Verfahren zur Herstellung eines Statormagnetkreises von rotierenden elektrischen Maschinen oder eines Magnetkreises von Transformatoren und ein so erhaltener Magnetkreis

Die Erfindung fällt in den Bereich der Konstruktionstechnik von Magnetkreisen von elektrischen Maschinen. Insbesondere sieht das Verfahren die Bildung von Paketen ausgestanzter magnetischer Bleche vor, die aneinandergesetzt und an den aneinanderliegenden Seiten miteinander verbunden werden.

Die Verbindung der Pakete kann durch Verschweißen an den aneinanderliegenden Seiten erfolgen oder durch ein Stecksystem zwischen Verbindungsansätzen und -nuten (12, 13) der Bleche eines Paketes mit den Blechen des angrenzenden Paketes.



DE 3906368 A1

Gegenstand der vorliegenden Erfindung bilden ein Verfahren zur Herstellung eines Statormagnetkreises von rotierenden elektrischen Maschinen oder eines Magnetkreises von Transformatoren und ein so erhaltener Magnetkreis.

Zum Bilden der Statorenpakete von rotierenden elektrischen Maschinen nimmt man heute das Ausstanzen der Bleche vor, die dann anschließend zu einem Paket geformt werden, um den Magnetkreis der Maschine zu bilden.

Bei Statoren von Stromerzeugern werden in den meisten Fällen, ausgehend von Bändern, Ringe ausgestanzt, und zwar mit erheblichen, nicht verwendbaren Abfallabschnitten.

Um dieses Anfallen von Abschnitten herabzusetzen, hat man schon das Ausstanzen von Blechen in Form von Kreisbögen vorgesehen, die anschließend zusammengesetzt werden müssen, um einen kompletten Ring zu bilden.

Zum Bilden des Paketes wird das Stapeln Ring für Ring vorgenommen, und zwar mit versetzt angeordneten Anschlüssen der Bögen, wonach dann das Verstiften des Paketes erfolgt, das kompakt gehalten werden muß.

Praktisch werden Bleche in der Form eines Kreisbogens mit einem Winkel in Mitte von 120° hergestellt, so daß beim Aneinanderlegen von drei Blechen ein kompletter kreisförmiger Kranz gebildet wird.

Die Bleche einer Schicht werden im Verhältnis zu der anderen Schicht um 45° versetzt. Die Bleche sind außerdem mit durchgehenden Bohrungen zum Einsetzen von Nieten oder Stiften versehen, die dann festgeschlagen werden, um die Bleche nach dem Formen des Paketes zusammenzuhalten.

Die oben beschriebene Technik weist verschiedene Nachteile auf, darunter einen hohen Blechabfall beim Ausstanzen aus dem Band; außerdem erfordert das Bilden und Montieren des Paketes einen erheblichen Zeitverlust.

Die Endgenauigkeit ist sehr gering und die Toleranz sehr hoch, das heißt einige Zehntelmillimeter.

Eine weitere bekannte Technik sieht das Ausstanzen von geradlinigen Teilen von einer Länge entsprechend der Entwicklung des gesamten kreisförmigen Kranzes vor.

Diese Technik reduziert die Stanzabfälle auf ein Minimum, führt jedoch zu erheblichen Abfällen bei der Herstellung des fertigen Paketes, da das Biegen der Teile zahlreiche Schwierigkeiten aufweist.

Eine andere bekannte Technik, die eher kostspielig und schwierig ist, sieht das spiralförmige Ausstanzen der Bleche vor. Diese Technik ist sehr aufwendig in Bezug auf die Anlagen, was sich dann auf die Kosten des Endproduktes auswirkt. Für kleine Motoren, deren Stator im wesentlichen von rechteckiger oder quadratischer Form ist, wird das Blech in einem Stück ausgestanzt, jedoch hat man auch hierbei erhebliche nicht zu verwendende Abfälle. Dasselbe trifft auf die Herstellung von Magnetkreisen für Transformatoren verschiedener Art zu.

Zweck der Erfindung ist der, die Abfälle, die beim Ausstanzen der Bleche aus Bändern entstehen, erheblich zu verringern. Ein weiterer Zweck ist der, ein Zusammensetzen der Teile oder Pakete von Blechen herzustellen, welche den endgültigen Magnetkreis der Maschine bilden, das ausgesprochen schnell und genau in

der Lage ist, nicht die Strömungslinien des Magnetfeldes zu beeinflussen, die durch den Magnetkreis selbst laufen.

Ein noch weiterer Zweck ist der, Magnetkreise mit einer minimalen Toleranz von nur wenigen Hundertstelmillimetern zu erhalten.

Diese und noch weitere Zwecke werden alle erreicht durch ein Verfahren zur Herstellung eines Statormagnetkreises für rotierende elektrische Maschinen oder eines Magnetkreises für Transformatoren, das durch die vorstehenden Ansprüche gekennzeichnet ist.

Eine weitere Eigenschaft der vorliegenden Erfindung ist auch durch den Magnetkreis gegeben, der durch das betreffende Verfahren erhalten wird, und der, wie vorgeesehen, durch die vorstehenden Ansprüche gekennzeichnet ist.

Diese und weitere Eigenschaften gehen deutlicher aus der nachstehenden Beschreibung von zwei vorgezogenen Verwirklichungsformen hervor, die rein als Beispiel und nicht begrenzend in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt ist, von denen

— Abb. 1 eine perspektivische Darstellung eines Magnetkreises ist, der nach dem betreffenden Verfahren für einen Motor von kleinen Abmessungen hergestellt wurde;

— Abb. 2 zeigt in einer perspektivischen Darstellung den Stator eines Stromerzeugers, der ebenfalls nach dem betreffenden Verfahren hergestellt wurde;

— Abb. 3 zeigt in einer perspektivischen Darstellung einen Magnetkreis, der nach einer möglichen Variante des betreffenden Verfahrens hergestellt wurde.

Unter Bezugnahme auf die Abb. 1 ist mit 1 ein Statormagnetkreis eines kleinen Motors bezeichnet. Der Magnetkreis setzt sich aus zwei Paketen von Blechen 2 und 3 zusammen.

Das Paket wird durch das Übereinanderlegen von Blechen gebildet, die an ihrer oberen Querseite 4, an der die hier nicht gezeigte Statorwicklung eingesetzt wird, einen Verbindungsansatz 5 aufweisen.

Das Paket wird durch das Übereinanderlegen von Blechen gebildet, die an einer vertikalen Säule 6 eine Verbindungsnute 7 aufweisen.

Es wird nun das Verfahren zum Erhalten des gezeigten Magnetkreises beschrieben.

Es wird zunächst, ausgehend von einem Blechband, das Ausstanzen der Bleche vorgenommen, die einen Verbindungsansatz 5 aufweisen, der beim Ausstanzen selbst erhalten wird. Folglich wird ein Paket von Blechen gebildet, bis die gewünschte endgültige Stärke des Magnetkreises mit einer Anzahl von Blechen selbst erhalten ist.

Das genannte Paket wird entlang der Linien 8 verschweißt, um die Bleche, die das Paket bildet, zusammen und kompakt zu halten.

Danach wird zum Ausstanzen aus einem kontinuierlichen Band von Blechen übergegangen, die eine Verbindungsnute 7 aufweisen, und folglich zum Bilden des Paketes mit Schweißnähten 8 zum Zusammenhalten der Bleche.

Zum Erhalten des endgültigen Magnetkreises genügt es, den Verbindungsansatz 5 des Paketes 2 in die Verbindungsnute 7 des Paketes 3 zu schieben und die beiden Verbindungsprofile entlang einer Geraden 9 gleiten zu lassen, um eine perfekte und stabile Verbindung der

beiden Pakete miteinander zu erhalten.

Mit dem beschriebenen Verfahren erreicht man die erhebliche Verringerung von Abfällen und gleichzeitig werden die Zusammenbau- und Montagezeiten der elektrischen Maschinen beachtlich herabgesetzt.

Die Verbindungsansätze und -nuten der beiden Teile erlauben in der Tat ein schnelles Einsetzen des statischen Stromkreises in Form einer Spule an der Querseite 4 und dessen endgültige Befestigung durch das Verbinden der beiden Pakete miteinander.

Unter Bezugnahme auf die Abb. 2 kann ein Stator-magnetkreis 10 von geeigneter Kreisform bemerkt werden, zum Beispiel für einen Stromerzeuger.

Zur Bildung des Paketes von Blechen, welche den Stator-magnetkreis 10 formen, verfährt man mit einer Ausstanzphase der Bleche in Form von Kreisbögen von 90° 11, die auf sich gegenüberliegenden Seiten mit einem Verbindungsansatz 12 und einer Verbindungsnute 13 versehen sind.

Danach werden dann die Blechpakete von der gewünschten Höhe gebildet, wonach die genannten Pakete durch einfaches Schieben zueinander nach parallelen Geraden 14 zusammengesetzt werden.

Unter Bezugnahme auf die Abb. 3 wird nun die Herstellung eines Stator-magnetkreises nach einer möglichen Variante des Verfahrens beschrieben.

Mit 21 ist ein Stator-magnet für einen Stromerzeuger bezeichnet, insbesondere für Kraftfahrzeuge. Der Kreis setzt sich aus sechs Blechpaketen 22 in der Form eines Kreisbogens zusammen,

Jedes Blech weist eine Anfasung 23 an der Seite 24 auf, welche die Breite des Kranzes bestimmt.

Durch die Verbindung der Pakete miteinander wird ein Kanal gebildet, in dessen Innerem die Verschweißung 25 vorgenommen werden kann.

Der oben beschriebene Stator-magnetkreis wird aufgrund des folgenden Verfahrens hergestellt.

Es wird das Ausstanzen der Bleche in Form eines Kreisbogens vorgenommen, und zwar mit einem Winkel in der Mitte von unter oder gleich 90°; in dem oben gezeigten Falle beträgt der Winkel in der Mitte 60°.

Jedes der Bleche weist an seinem Außenrad an jeder Seite, die die mit 24 bezeichnete Breite des Kranzes bestimmt, eine Anfasung 23 auf.

Die so erhaltenen Bleche werden zu Paketen geformt, von denen wenigstens mehr als vier vorhanden sind, bis die gewünschte Stärke erreicht ist, und zwar durch einfaches übereinanderlegen einer Anzahl von Blechen.

Durch das Aneinanderlegen der so ausgebildeten Pakete, von denen mindestens vier vorhanden sind, bildet man einen vollständigen kreisförmigen Kranz, wie er in der Abb. 3 gezeigt ist.

Es wird folglich zum Verschweißen der vier oder mehr Pakete miteinander an den aneinanderliegenden Seiten im Inneren der Anfasung übergegangen, so daß durch die Schweißnaht 25 eine feste Verbindung der Pakete und folglich des Stator-magnetkreises erhalten wird.

Vorzugsweise wird die Bildung der Blechpakete mit Blechen von Kreisbogenform und einem Winkel in der Mitte von 60° vorgenommen, so daß sechs Blechpakete notwendig sind, um einen vollständigen Kranz zu erhalten.

Die Anfasungen 23 können entlang dem Kranz an einem beliebigen Punkt eingearbeitet werden und die Schweißnähte werden auf jeden Fall an der Anlegeseite der Pakete ausgeführt.

Es ist offensichtlich, daß mit dem gleichen System

Kränze mit zwei oder mehr Paketen hergestellt werden können, je nach der Notwendigkeit in Bezug auf das Einsparen von Stanzabfällen.

Natürlich können mit dem oben beschriebenen System auch andere Typen von Magnetkreisen hergestellt werden, wie zum Beispiel Magnetkreise für Transformatoren, ohne dabei aus dem Schutzbereich der Ansprüche herauszugehen.

Die Verbindungsansätze und -nuten können auch andere Formen haben als die oben gezeigten, so wie auch deren Anordnung in dem Magnetkreis eine andere sein kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Stator-magnetkreises von rotierenden elektrischen Maschinen oder eines Magnetkreises von Transformatoren durch die Bildung von Paketen aus vorher ausgestanzten magnetischen Blechen **dadurch gekennzeichnet**, daß es das Aneinanderlegen der Pakete zur Bildung des gewünschten Magnetkreises sowie die Verbindung der Blechpakete an den aneinanderliegenden Seiten vorsieht.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es folgende Phasen vorsieht:

- Ausstanzen der Bleche mit einem Verbindungsansatz (5, 12);
- Ausstanzen der Bleche mit einer Verbindungsnute (7, 13);
- Schweißverbindung der Bleche mit jeweils den gleichen Verbindungsmitteln, um ein Paket von definitiven gewünschten Abmessungen zu bilden;
- Einsetzen des Ansatzes in die Nute durch einfaches Schieben des einen in der anderen.

3. Verfahren nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Ausstanzen der Bleche ein Verbindungsansatz (12) und eine Verbindungsnute (13) werden, die sich gegenüberliegen.

4. Verfahren nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß es eine Ausstanzphase der Bleche enthält, in der zwei sich gegenüberliegende Verbindungsnuten (13) hergestellt werden, sowie eine Ausstanzphase der anderen Bleche, in der zwei sich gegenüberliegende Verbindungsansätze (12) hergestellt werden.

5. Verfahren nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Ausstanzens der Bleche jedes Blech und folglich jedes durch übereinanderlegen von Blechen gebildete Blechpaket (6, 11) einen Verbindungsansatz und/oder -nute oder beide sich gegenüberliegend, das heißt Ansatz und Nute, aufweist.

6. Nach dem Verfahren wie in Patentanspruch 1 erhaltener Magnetkreis, **dadurch gekennzeichnet**, daß er wenigstens ein Paket von Blechen enthält, die einen Verbindungsansatz aufweisen, und wenigstens ein Paket von Blechen, die eine Verbindungsnute aufweisen, wobei der genannte Verbindungsansatz und die genannte Verbindungsnute dazu bestimmt sind, durch einfaches Schieben der Pakete ineinanderzugreifen.

7. Verfahren nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es folgende Phasen enthält:

- Ausstanzen der Bleche in Kreisbogenform mit Winkel in der Mitte geringer als oder gleich 90°;

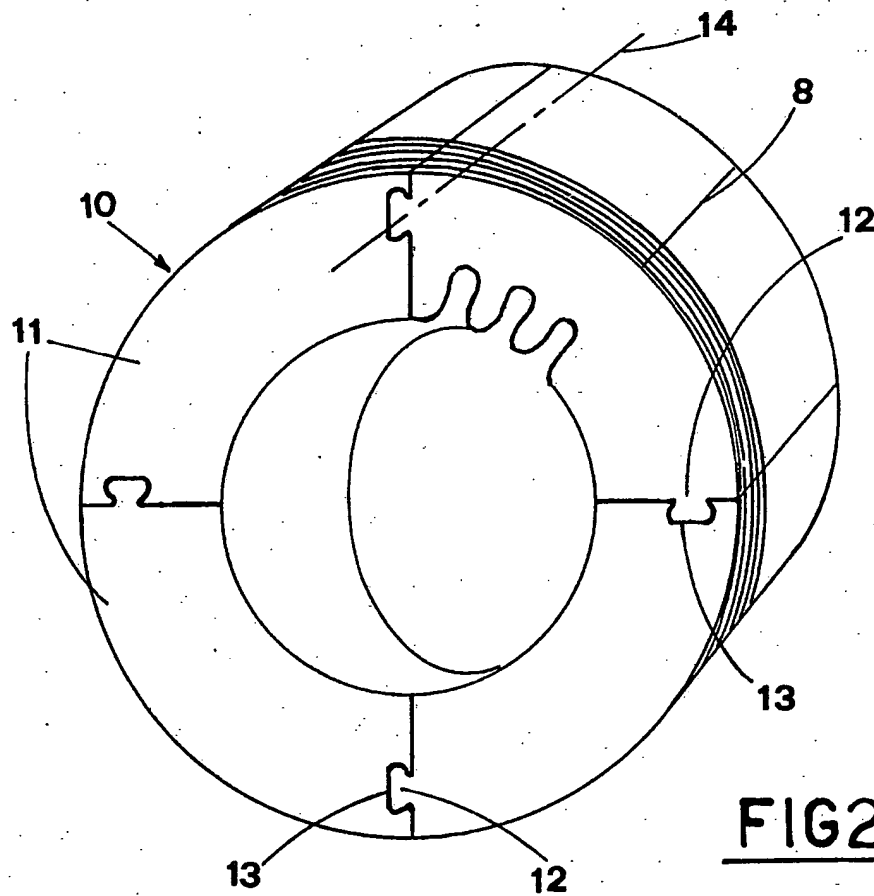
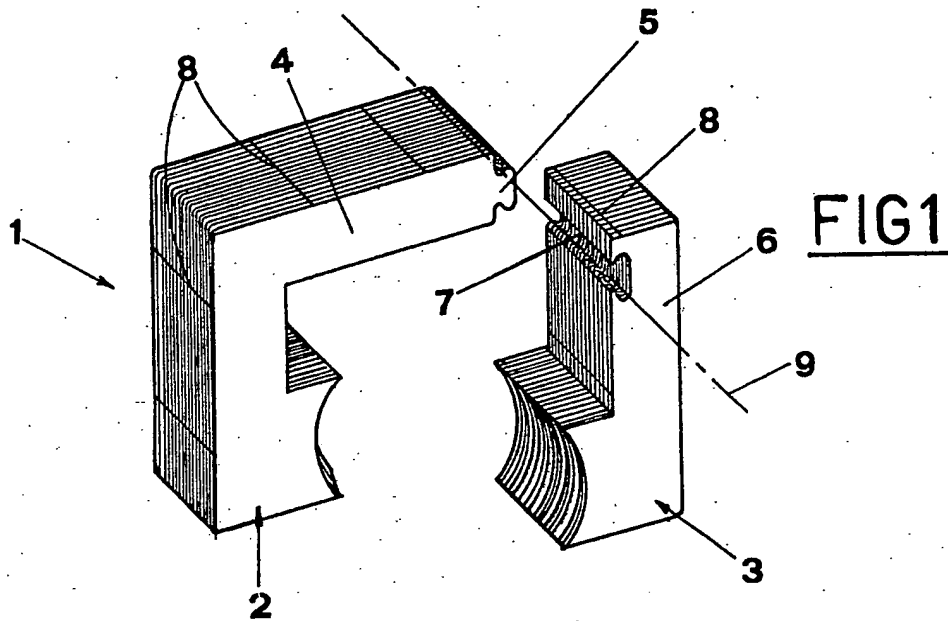
- Bilden von wenigstens vier Blechpaketen (22), von denen jedes durch einfaches übereinanderlegen einer Anzahl von Blechen erhalten wird, die in der vorangegangenen Phase hergestellt wurden, bis man die gewünschte Stärke des Paketes erreicht; 5
 - Aneinanderlegen der vier oder mehr Pakete, um einen kompletten kreisförmigen Kranz (21) zu bilden;
 - Verschweißen (25) der vier oder mehr Pakete miteinander an ihren aneinanderliegenden Flächen. 10
8. Verfahren nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Phase des Ausstanzens kreisbogenförmige Bleche mit einem Winkel 15 in der Mitte von 60° hergestellt und in der zweiten Phase sechs Blechpakete gebildet werden.
9. Verfahren nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Phase des Ausstanzens der Bleche Anfasungen (23) am Außenrand 20 derselben hergestellt werden, und zwar an jeder die Breite des Kranzes beschreibenden Seite, und daß das Verschweißen dieser Pakete im Inneren der Anfasungen erfolgt.
10. Statormagnetkreis eines Stromerzeugers in 25 Form eines Kranzes, dadurch gekennzeichnet, daß er wenigstens vier Blechpakete enthält, die gegenseitig durch eine Schweißnaht verbunden sind, welche in einer Anfasung entlang der Erzeugenden des Kranzes gelagert ist. 30
1. Magnetkreis nach Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß er sechs Blechpakete enthält, die gegenseitig durch eine Schweißnaht verbunden sind, welche in einer Anfasung entlang der Erzeugenden des Kranzes gelagert ist. 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

3906368

her:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

39 06 368
H 02 K 15/02
1. März 1989
14. September 1989

13



3906368

fig.3

